

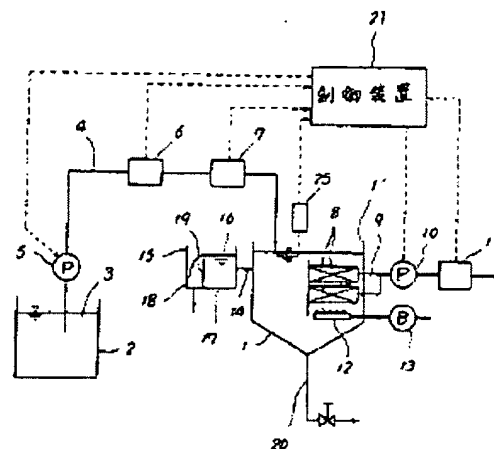
# CONTROLLING METHOD FOR CONCENTRATOR

**Patent number:** JP3068426  
**Publication date:** 1991-03-25  
**Inventor:** KAWANISHI TOSHIO; YAMAGATA MASATSUGU; HAKUBUN EISUKE; TOKUSHIMA KANJI; NARUKAMI YOSHIHISA  
**Applicant:** KUBOTA KK  
**Classification:**  
- international: **B01D61/22; C02F1/44; C02F11/12; B01D61/22; C02F1/44; C02F11/12; (IPC1-7): B01D61/22; C02F1/44; C02F11/12**  
- european:  
**Application number:** JP19890205340 19890808  
**Priority number(s):** JP19890205340 19890808

Report a data error here

## Abstract of JP3068426

**PURPOSE:** To hold the concn. of concentrate uniform by detecting the flow rate and the concn. of raw water and calculating the amount of water filtered through a membrane module and also allowing the concentrate to flow out via an overflow weir. **CONSTITUTION:** Raw water 3 is filtered by a filter membrane module 8 and produced filtrate passes through a takeout pipe 9 and is taken out to the outside of a concentrator 1. Concentrate produced in the inside of the concentrator 1 passes through a takeout pipe 14 and is sent to a concentrate takeout tank 15. Further the flow rate and the concn. of raw water 3 allowed to flow through a conduit 4 are detected by a flowmeter 6 and a densitometer 7. While the flow rate of filtrate allowed to flow through the takeout pipe 9 is detected by a flowmeter 11, a controller 21 controls a pump 10 so as to take out filtrate at such flow rate that the concn. of concentrate taken out though the takeout pipe 14 is regulated to the prescribed value. Thereby the water level of the concentrator can be held at a certain level.



## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-68426

⑪ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)3月25日

B 01 D 61/22

C 02 F 1/44

11/12

K

8014-4D

8014-4D

E

7824-4D

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全5頁)

⑭ 発明の名称 濃縮装置の制御方法

⑮ 特 願 平1-205340

⑯ 出 願 平1(1989)8月8日

⑰ 発 明 者 川 西 敏 雄 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑰ 発 明 者 山 縣 昌 継 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑰ 発 明 者 栢 分 英 助 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑰ 発 明 者 徳 島 幹 治 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内

⑰ 出 願 人 株式会社クボタ 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号

⑰ 代 理 人 弁理士 森本 義弘

最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

濃縮装置の制御方法

## 2. 特許請求の範囲

1) 原水を濃縮する濃縮槽内に透過膜モジュールを浸漬してこの透過膜モジュールにより生じた透過水を濃縮槽内へ取り出すとともに、透過により原水を濃縮して濃縮水を生成するに際し、

濃縮槽へ設計値またはその近傍の流量値で供給される原水の流量と濃度とを検出し、膜モジュールからの透過水量を演算し、その演算された水量を吸引透過で濃縮槽外へ取り出し、

前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流堰もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに、前記濃縮水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させることを特徴とする原水濃縮装置の制御方法。

2) 請求項1)記載の濃縮装置の制御方法であって、この方法が、次式によることを特徴とする。

$$Q_1 = Q_w + Q_c,$$

$$Q_1 \cdot C_1 = Q_c \cdot C,$$

但し、 $Q_1$  ; 濃縮槽へ供給される原水量

$C_1$  ; 濃縮槽へ供給される原水の濃度

$Q_w$  ; 膜モジュールの透過水量

$Q_c$  ; 濃縮槽より取り出される濃縮水量

$C$  ; 濃縮槽より取り出される濃縮水の濃度

3) 原水を濃縮して濃縮水を生成するに際し、濃縮槽へ供給される原水の濃度と濃縮槽に浸漬された透過膜モジュールからの透過水および設計濃縮水濃度から演算された原水供給量を濃縮槽へ供給し、

前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流堰もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに、前記濃縮

水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させることを特徴とする原水濃縮装置の制御方法。

- 4) 請求項3)記載の濃縮装置の制御方法であって、この制御方法が、次式によることを特徴とする。

$$Q_1 = Q_w + Q_c,$$

$$Q_1 \cdot C_1 = Q_c \cdot C,$$

但し、 $Q_1$  ; 濃縮槽へ供給される原水量

$C_1$  ; 濃縮槽へ供給される原水の濃度

$Q_w$  ; 膜モジュールの透過水量

$Q_c$  ; 濃縮槽より取り出される濃縮水量

$C$  ; 濃縮槽より取り出される濃縮水の濃度

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は濃縮装置の制御方法に関する。

#### 従来の技術

下水などの汚泥処理を行う際には、まず被処理

濃度とを検出し、この原水の流量と濃度とに応じて、濃縮水の濃度が所定値になるような流量の透過水を濃縮槽外へ取り出し、前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流堰もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに前記濃縮水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させるものである。

#### 作 用

このようにすれば、濃縮槽へ供給される原水の流量とに応じて、膜モジュールにより取り出す透過水の流量を増減することで、濃縮槽から取り出される濃縮水の濃度が調節され、常に一定濃度の濃縮水が取り出される。濃縮水は濃縮槽に設けられた越流堰もしくはその濃縮槽に連通した濃縮水取出槽の越流堰を介して取り出されるため、濃縮水の濃度が設定値を満たす範囲内で濃縮槽に供給される原水の量が増大すると、それに応じて越流により取り出される濃縮水の量も増大する。

反対に供給原水量が減少したときには、それに追従して取出濃縮水の量も減少する。よって、供

原水を濃縮してその体積を減少させることにより、その後の処理の容易化を図るのが一般的である。このような濃縮のための装置として、最近、セパミック膜などの透過膜モジュールを用いて原水を透過することにより濃縮液を得るようにしたもの提案されている。

発明が解決しようとする課題

しかし、原水を濃縮する際には、その後の処理のための設備の容量や能力などの関係上、濃縮液の濃度ができるだけ一定値となるように制御しなければならないという問題点がある。

そこで本発明はこのような問題点を解決し、濃縮液の濃度を一定値に制御できるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

上記目的を達成するため本発明は、濃縮槽の液内に透過膜モジュールを設置してこの透過膜モジュールにより生じた透過水を濃縮槽外へ取り出すとともに、透過により原水を濃縮して濃縮水を生成するに際し、濃縮槽へ供給される原水の流量と

給原水量に応じて自動的に取出濃縮水量が調整されることになり、また濃縮槽の水位も一定に保たれることになる。

また濃縮槽外へ取り出される透過水の量と濃縮槽に入る原水の濃度とを検出し、それらの値から供給するべく原水量の値を求めその値の量になるように原水供給量を制御し、前記濃縮槽で生じた濃縮水を、この濃縮槽内に設けた越流堰もしくはその濃縮槽に連通する濃縮水取出槽に導くとともに、前記濃縮水を、越流堰を介して前記濃縮水取出槽から流出させることによって同様にできる。

要するに設計濃度の濃縮水を濃縮槽より安定的に得るための制御方法及び制御因子は次のように考えられる。

今、濃縮槽1についての流量バランスと物質収支を検討する。(第3図参照)濃縮槽へ入る水量は濃縮槽より出る水量に等しいので

$$Q_1 = Q_w + Q_c, \quad \dots \textcircled{1}$$

次に、濃縮槽に入る被濃縮物量は濃縮槽より出ていく被濃縮物量に等しいので

$$Q_1 C_1 = Q_{c_0} C_{c_0} \quad \dots \textcircled{2}$$

上記①式と②式より  $Q_{c_0}$  を消去し  $Q_{w_0}$  について整理すると

$$Q_{w_0} = Q_1 \times \left( \frac{C_{c_0} - C_1}{C_{c_0}} \right) = Q_1 \times \left( 1 - \frac{C_1}{C_{c_0}} \right) \quad \dots \textcircled{3}$$

この③式は濃縮槽より逕過して取り出す水量  $Q_{w_0}$  は濃縮槽より取り出される濃縮水の濃度  $C_{c_0}$  が目標値として一定の値であるから原水の濃度  $C_1$  と原水流量  $Q_1$  を検出することによって逕過水として濃縮槽より吸引すべき量  $Q_{w_0}$  が求められることを示している。

また①式より原水流量  $Q_1$  を濃縮槽へ供給し逕過水として  $Q_{w_0}$  を濃縮槽の外へ取り出すならば  $Q_{c_0}$  の濃縮水量が生じてくるが、この  $Q_{c_0}$  の濃縮水量は濃縮槽内もしくは濃縮槽内の液と連通する槽の越流堰から越流によって濃縮槽外へ取り出されることになる。この制御方式が特許請求の範囲1)項である。

前述の式③を濃縮槽へ流入する原水量  $Q_1$  につき整理すると

この取出管9にはポンプ10と流量計11とが設けられている。逕過膜モジュール8よりも下方には散気管12が設けられ、この散気管12には槽外においてブロワ13が接続されている。

濃縮槽1には濃縮水の取出管14が接続されており、この取出管14は濃縮水取出槽15に導かれている。濃縮水取出槽15は、取出管14からの濃縮水16を受ける貯留部17と、濃縮水16を槽外へ取り出すための取出部18とを有している。貯留部17と取出部18とは越流堰19にて区画されており、この越流堰19の上端越流部は、濃縮槽1の所定水位よりもやや低く位置するように設定されている。

濃縮槽1の最も底部には、沈砂などの引抜管20が接続されている。

21は制御装置で、各流量計6,11および濃度計7からの検出信号を受け取り可能であるとともに、ポンプ5,10への制御信号を送り出し可能である。

いま、各ポンプ5,10を運転すると、原水槽2中の原水3は濃縮槽1に供給される。この原水3は逕過膜モジュール8にて逕過され、その結果生

$$Q_1 = \frac{1}{\left( 1 - \frac{C_1}{C_{c_0}} \right)} \times Q_{w_0} \quad \dots \textcircled{4}$$

となる。 $C_{c_0}$  は濃縮水の濃度として目標値であり、この値が一定値となるように原水の濃度  $C_1$  と膜モジュールの逕過水  $Q_{w_0}$  より④によって原水流量  $Q_1$  を制御する方法も考えられる。

即ち、式①と②によって導かれる数式であればよいことを示している。

#### 実施例

第1図は本発明の方法を実施するための濃縮装置の概略構成を示す。ここで1は濃縮槽であり、この濃縮槽1には、原水槽2に貯留された原水3が管路4を通して供給される。管路4には、原水3を供給するためのポンプ5と、供給される原水3の流量および濃度を検出するための流量計6および濃度計7とが設けられている。

濃縮槽1の内部にはセラミック膜などで構成された逕過膜モジュール8が水平に設けられており、原水3を逕過可能とされている。逕過膜モジュール8には逕過水の取出管9が取り付けられており、

じた逕過水は取出管9を通して濃縮槽1の外へ取り出される。逕過水の取り出しによって濃縮槽1の内部で生じた濃縮水は、取出管14を通して濃縮水取出槽15へ送られる。なお、ブロワ13からの空気が散気管12より槽内へ噴出されることによって、槽内の被処理水の攪拌と逕過膜モジュールへの原水(被処理水)の供給が行われる。

管路4を流れる原水3の流量と濃度とを流量計6と濃度計7とにより検出するとともに、取出管9を流れる逕過水の流量を流量計11で検出しながら、制御装置21は、取出管14により取り出される濃縮水の濃度が所定値となるような流量で逕過水を取り出すように、ポンプ10を制御する。すなわち、原水3の濃度が低下したときには、多量の逕過水を濃縮槽1から取り出すことにより濃縮水16の濃度が低下しないように対応し、反対の場合には原水の流量を増加させる。これにより、濃縮水取出槽15には、常に一定濃度の濃縮水16が供給される。また、ポンプ10を制御し逕過水量を増大させるようにしても逕過水量は増大せず、濃縮水の

濃度が目標の設定値に達しない時には濃縮水の濃度が設定値になるまで原水ポンプ5の供給水量を減少さす。濃縮水取出槽15では、取出管14から貯留部17へ供給された濃縮水16は、越流堰19を越えて取出部18へ流れ込んだ後に槽外へ取り出される。このとき、濃縮槽1へ供給される原水3の量が増大して濃縮槽1の水位が上昇すると、それに応じて濃縮水取出槽15の貯留部17の水位も上昇し、濃縮水16の越流量が増大する。反対に濃縮槽1への供給原水量が減少してその水位が低下すると、それに応じて貯留部17の水位が低下し、濃縮水の越流量が減少する。このように原水3の供給量の増減に対応して自動的に濃縮水16の取出量が調整されることになる。このとき当然汚過水の取り出し量はポンプ10により濃縮水の濃度が設定値になるように、コントロールされる。

また、これにより濃縮槽1の水位がほぼ一定に保たれることになり、濃縮槽1における水位の変動が防止されることから、水位の上昇により被処理水が濃縮槽1の天端1'等から溢流したり、水位

の低下により汚過膜モジュール8が水面よりも露出したりするような事態の発生が防止される。

更に、上述の濃縮装置の制御方法において、確実に汚泥の濃縮が行なわれるようにするために、濃縮汚泥の濃度を濃度計25で検出(第1図では濃縮槽内の濃度)しこの濃度が所定の値になっているのを確認し、もしこの値が設計値より低ければ汚過水量を多くするもしくは原水供給量を減らす制御を行なう。

第2図は本発明の他の濃縮装置の概略構成を示す。

ここでは第1図において膜モジュールからの汚過水用の流量計11と原水用の濃度計7が設けられている。また濃縮槽1に喉を設けて、直接その槽内の濃縮液を越流で取り出せるようになっている。

このような構成であるとポンプ10による汚過水の、流量計11による検出と濃度計7による原水濃度の検出により槽の外へ取り出す濃縮汚泥の濃度は設定されているので前述の⑥式より原水供給量 $Q_1$ が求められこの流量を送るよう制御装置18に

より原水ポンプ5が調整される。

発明の効果

以上述べたように本発明によると、一定濃度の濃縮水を取り出すことが可能となってその後の設備における処理が容易となるのみならず、濃縮槽への原水供給量が増減したときにはそれに応じて濃縮水の取出量を自動的に調節することができ、濃縮槽の水位を一定レベルに保持することができる。

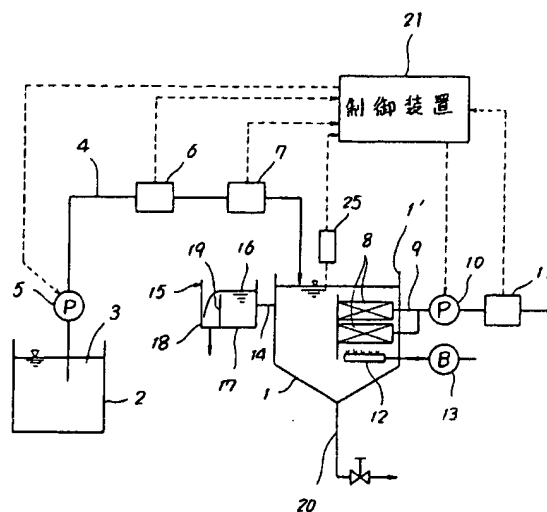
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の方法を実施するための濃縮装置の概略構成を示す図、第2図は本発明の方法を実施するための他の濃縮装置の概略構成を示す図、第3図は物質収支、流量収支を解析する図である。

1…濃縮槽、3…原水、8…汚過膜モジュール、15…濃縮水取出槽、16…濃縮水、19…越流堰、21…制御装置。

代理人 森 本 義 弘

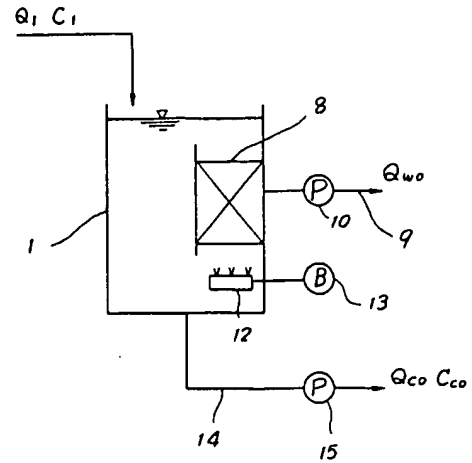
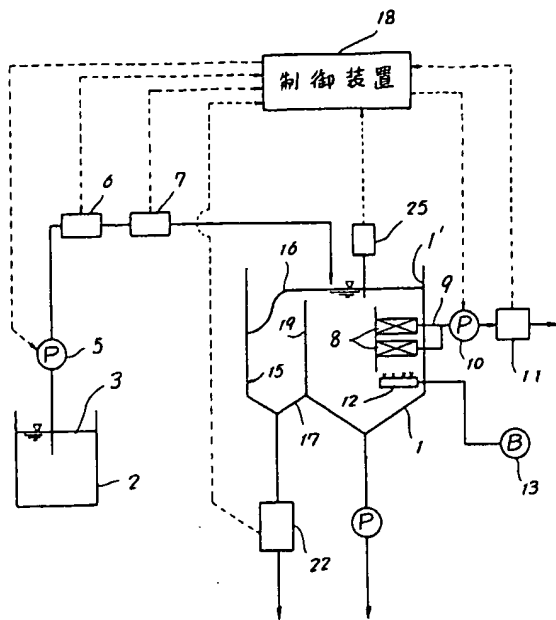
第1図



1…濃縮槽  
3…原水  
8…汚過膜モジュール  
15…濃縮水取出槽  
16…濃縮水  
19…越流堰

第3図

第2図



$Q_1$ …原水流量  
 $Q_{wo}$ …汚過水量  
 $Q_{co}$ …濃縮水量  
 $C_1$ …原水濃度  
 $C_{co}$ …濃縮水濃度  
 (但し汚過水濃度はゼロとする)

第1頁の続き

⑦発明者 鳴上 善久 大阪府大阪市浪速区敷津東1丁目2番47号 久保田鉄工株式会社内